

**AUDIT ENERGI DI BIDANG TATA CAHAYA UNTUK  
GEDUNG KAMPUS BONAVENTURA UAJY**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**JACKY WAHYUDI**

**09 06 06037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul  
**AUDIT ENERGI DI BIDANG TATA CAHAYA UNTUK GEDUNG KAMPUS  
BONAVENTURA**

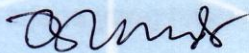
yang disusun oleh

**Jacky Wahyudi**

09 06 06037

Dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 14 Juli 2014

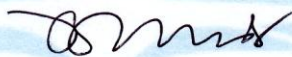
Dosen Pembimbing 1,



Hadi Santono, S.T., M.T.

Tim Penguji,

Penguji 1,



Hadi Santono, S.T., M.T.

Penguji 2,



Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T.

Penguji 3,




Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Juli 2014

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,

  
Dr. A. Teguh Siswanto



## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jacky Wahyudi

NPM : 09 06 06037

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Audit Energi di Bidang Tata Cahaya untuk Gedung Kampus Bonaventura" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2013/2014 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 21 Juli 2014

Yang menyatakan,



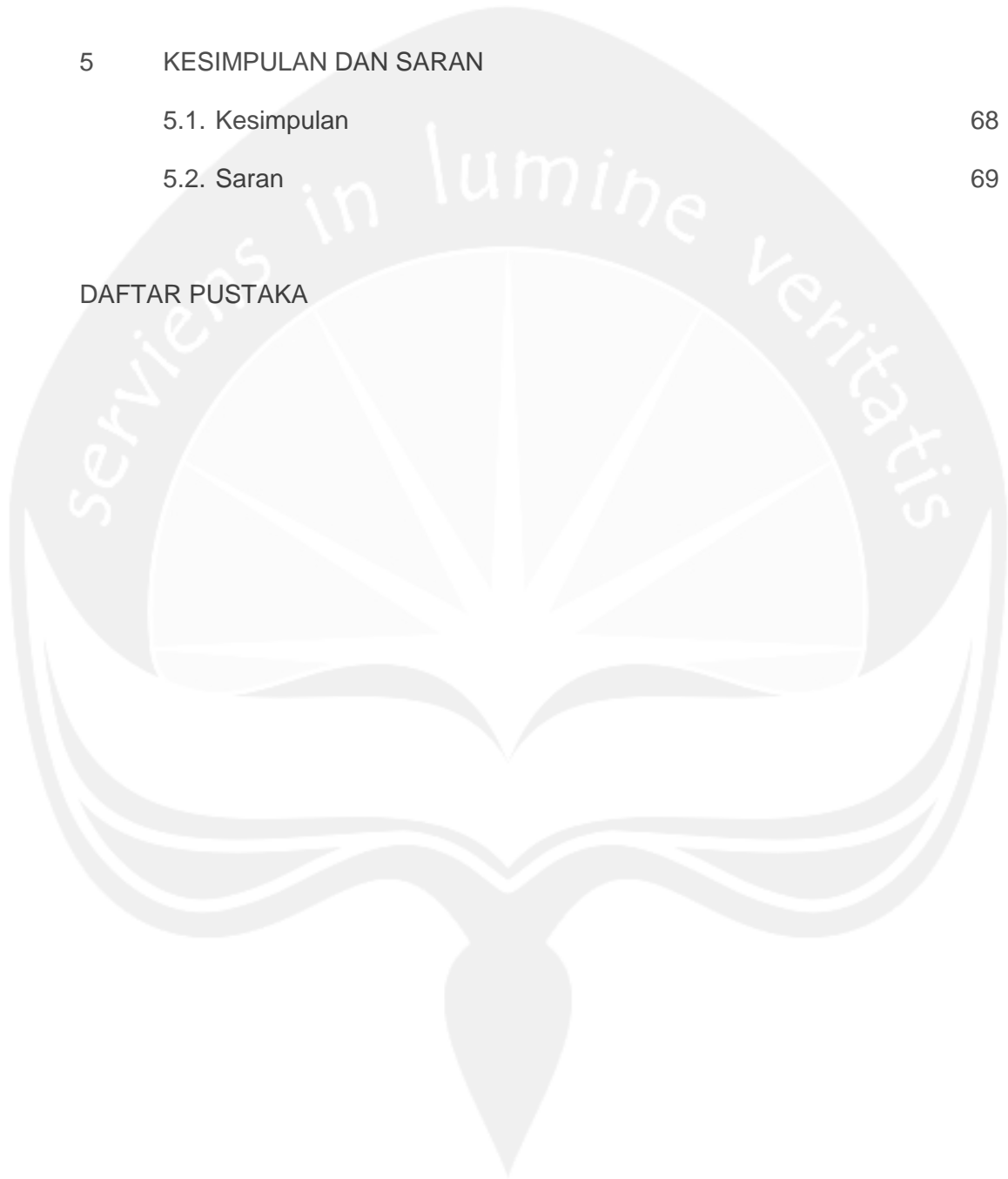
Jacky Wahyudi

## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Daftar Isi	iv
	Daftar Tabel	v
	Daftar Gambar	vi
	Intisari	vii
1	PENDAHULUAN	
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
	2.1. Manajemen dan Audit Energi	4
	2.2. <i>Total Cost of Ownership</i>	30
	2.3. Evaluasi Sistem Energi dan Rekomendasi Perbaikan Bangunan Kampus UAJY(2009)	35
3	METODOLOGI	
	3.1. Tahapan Penelitian	38
	3.2. Persiapan Penelitian	39
	3.3. Pengumpulan Data	41
	3.4. Analisis	41

4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Analisis Perhitungan Finansial	43
	4.2. Analisis Peluang Penghematan Energi	55
5	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1. Kesimpulan	68
	5.2. Saran	69

#### DAFTAR PUSTAKA



## DAFTAR TABEL

BAB	JUDUL	HAL
2	Tabel 2.1. Tingkat Pencahayaan yang Direkomendasikan	18
	Tabel 2.2. Kebutuhan Iluminan (Penerangan)	21
	Tabel 2.3. Standar Efikasi Cahaya pada Kaca (NREL, 200-)	22
	Tabel 2.4. Standar Refleksi Cat (NREL, 200-)	23
	Tabel 2.5. Standar Refleksi Cahaya pada Kayu	23
	Tabel 2.6. Tarif Tenaga Listrik (TTL) 2013	25
	Tabel 2.7. Tiga Aspek Pembagian Biaya <i>TCO</i>	33
	Tabel 2.8. <i>Risk Assessment Matrix</i>	34
3	Tabel 3.1. Tahap Metodologi Penelitian	38
4	Tabel 4.1. Harga dan Spesifikasi Produk Lampu Lama dan Baru	43
	Tabel 4.2. Data Pemakaian Daya Listrik UAJY	44
	Tabel 4.3. Daftar Beban Listrik Per Kampus Per Fase	45
	Tabel 4.4. Daftar Jumlah Lampu <i>LED</i> Baru di Gedung Bonaventura	51
	Tabel 4.5. <i>Total Cost of Ownership (TCO)</i> Lampu <i>LED</i>	51
	Tabel 4.6. Tarif Tenaga Listrik (TTL) Sebelum dan Sesudah Kenaikan TTL	53
	Tabel 4.7. Perbandingan Jumlah Jadwal Perkuliahan Untuk Bulan Maret 2013 dan Maret 2014	54
	Tabel 4.8. Rangkuman Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan	66

## DAFTAR GAMBAR

BAB	JUDUL	HAL
2	Gambar 2.1. <i>Flowchart</i> Proses Audit Energi	10
	Gambar 2.2. Titik Pengukuran Penerangan Umum Luas Kurang dari 10 m <sup>2</sup>	17
	Gambar 2.3. Titik Pengukuran Penerangan Umum Luas 10 m <sup>2</sup> - 100 m <sup>2</sup>	17
	Gambar 2.4. Titik Pengukuran Penerangan Umum Luas Lebih dari 100 m <sup>2</sup>	18
	Gambar 2.5. Standar Penetrasi Cahaya pada Kaca (NREL, 200-)	22
3	Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	39
4	Gambar 4.1. Merk dan Spesifikasi Lampu Baru GE LED 18/T8/865	43
	Gambar 4.2. Denah Penggantian Lampu <i>LED</i> Lantai <i>Basement</i> Gedung Bonaventura	46
	Gambar 4.3. Denah Penggantian Lampu <i>LED</i> Lantai 1 Gedung Bonaventura	47
	Gambar 4.4. Denah Penggantian Lampu <i>LED</i> Lantai 2 Gedung Bonaventura	48
	Gambar 4.5. Denah Penggantian Lampu <i>LED</i> Lantai 3 Gedung Bonaventura	49
	Gambar 4.6. Denah Penggantian Lampu <i>LED</i> Lantai 4 Gedung Bonaventura	50
	Gambar 4.7. Denah Kondisi Pencahayaan di Ruang 3216	56
	Gambar 4.8. Denah Kondisi Pencahayaan di Ruang 3316	57
	Gambar 4.9. Denah Kondisi Pencahayaan di Ruang 3319	58
	Gambar 4.10. Denah Kondisi Pencahayaan di Ruang 3416	59

Gambar 4.11.Denah Kondisi Pencahayaan di Ruang 3319	60
Gambar 4.12.Denah Kondisi Pencahayaan di Ruang 3419	61
Gambar 4.13.Denah Kondisi Pencahayaan di Ruang 3407	62
Gambar 4.14.Denah Kondisi Pencahayaan di Ruang 3410	63
Gambar 4.15.Denah Kondisi Pencahayaan di Ruang 3313	64
Gambar 4.16.Denah Kondisi Pencahayaan di Ruang 3310	65





# **AUDIT ENERGI DI BIDANG TATA CAHAYA UNTUK GEDUNG KAMPUS BONAVENTURA**

## **INTISARI**

Ketika biaya listrik di Gedung Bonavetura UAJY yang semakin lama semakin meningkat, UAJY perlu melakukan upaya konservasi energi. Salah satu upaya yang di bidang tata cahaya yang dilakukan UAJY adalah dengan melakukan penggantian lampu *LED* yang lebih hemat energi tetapi dengan biaya investasi yang besar, tetapi tidak ada upaya lain untuk memanfaatkan cahaya alami yang dapat membantu menghemat energi listrik.

Maka perlu dilakukan sebuah evaluasi dari penggantian lampu *LED* dan melakukan audit di bidang tata cahaya untuk ruang kelas Gedung Bonaventura dan menentukan rekomendasi penghematan yang dapat ada.

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa dengan perbandingan harga lampu lama dan lampu *LED* sebesar 1:4,6, waktu pengembalian investasi yang dibutuhkan adalah 6,7 tahun dan juga beberapa jenis rekomendasi untuk melakukan penghematan biaya listrik.

**Kata Kunci** : Audit Energi, Tata Cahaya, Kampus Bonaventura, Lampu *LED*, *Total Cost of Ownership*.